



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2002318828 A**(43) Date of publication of application: **31.10.02**

(51) Int. Cl.

G06F 17/50
G06F 17/60(21) Application number: **2001124680**(71) Applicant: **TOKYO ELECTRON DEVICE LTD**(22) Date of filing: **23.04.01**(72) Inventor: **SHIMIZU MASAHIKO****(54) SERVICE PROVIDING METHOD, MODULE
PROVIDING METHOD AND SYSTEM FOR
MODULE DESCRIBED IN HARDWARE
DESCRIPTION LANGUAGE**

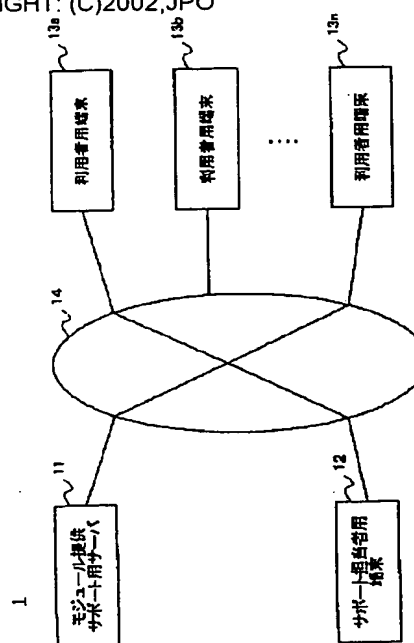
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a service providing method, a module providing method and a system for a module described in hardware description language capable of reducing the burden on users and clarifying the sharing of responsibility.

SOLUTION: The service providing method carries out support for the module described in the hardware description language by using a user terminal 136a and a service providing server 11. It has a selection notifying step of a user selecting a desired module and a device using the module from the user terminal 13a and notifying them to the service providing server 11, a verifying step of the service providing server 11 reading information necessary for verifying the notified module and device and verifying whether the notified module and device operate correctly, and a notifying step of the service providing server 11 notifying the

user terminal 13a of verification result.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-318828
(P2002-318828A)

(43) 公開日 平成14年10月31日 (2002. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 6 F 17/50	6 6 2	G 0 6 F 17/50	6 6 2 D 5 B 0 4 6
17/60	1 3 2	17/60	1 3 2
	Z E C		Z E C

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2001-124680(P2001-124680)

(22) 出願日 平成13年4月23日 (2001. 4. 23)

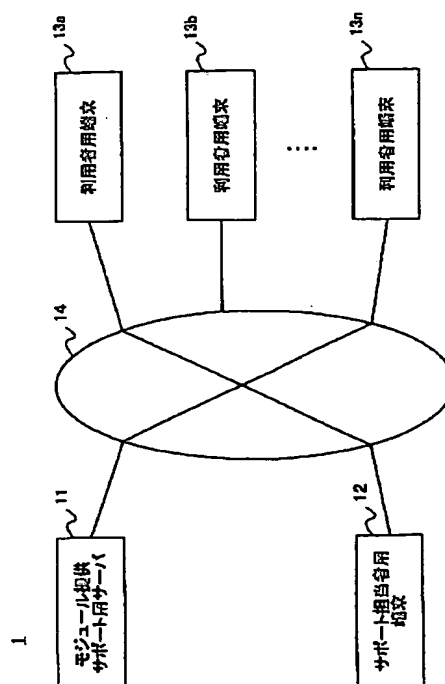
(71) 出願人 500323188
東京エレクトロンデバイス株式会社
神奈川県横浜市都筑区東方町1番地
(72) 発明者 志水 政彦
神奈川県横浜市都筑区東方町1番地 東京
エレクトロンデバイス株式会社内
(74) 代理人 100070150
弁理士 伊東 忠彦
Fターム (参考) 5B046 AA08 BA03 CA06 JA01 JA05

(54) 【発明の名称】 ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法並びにシステム

(57) 【要約】

【課題】 利用者の負担を減少すると共に、責任の分担を明確にすることが可能なハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法並びにシステムを提供することを目的とする。

【解決手段】 利用者用端末13aと、サービス提供サーバ11とを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うサービス提供方法であって、利用者が前記利用者用端末13aからサービス提供サーバ11に所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択して通知する選択通知段階と、サービス提供サーバ11が通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出し、通知されたモジュールがデバイスで正しく動作するかの検証を行う検証段階と、サービス提供サーバ11が検証結果を利用者用端末13aに通知する通知段階とを有することにより上記課題を解決する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うサービス提供方法であって、利用者が所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択し、前記選択したモジュール及びデバイスをサービス提供側に通知する選択通知段階と、前記サービス提供側が前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を取得し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかの検証を行う検証段階と、

前記サービス提供側が前記検証結果を前記利用者に通知する通知段階とを有することを特徴とするサービス提供方法。

【請求項2】 前記検証段階は、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作しないという検証結果に応じて前記モジュール及び前記取得した情報のうち少なくとも一方を修正し、前記モジュールを前記デバイスで正しく動作させることを特徴とする請求項1記載のサービス提供方法。

【請求項3】 前記サービス提供側は、前記モジュール又はデバイスを提供する提供者、前記提供者からの委託を受けた受託者が運営することを特徴とする請求項1又は2記載のサービス提供方法。

【請求項4】 利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるサービス提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うサービス提供方法であって、利用者が前記利用者用端末を操作し、前記サービス提供サーバに所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択して通知する選択通知段階と、前記サービス提供サーバが前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかの検証を行う検証段階と、前記サービス提供サーバが前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知段階とを有することを特徴とするサービス提供方法。

【請求項5】 前記通知段階は、前記サービス提供サーバが前記検証結果を電子メールで通知することを特徴とする請求項4記載のサービス提供方法。

【請求項6】 ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールの提供を行うモジュール提供方法であって、利用者が所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択し、前記選択したモジュール及びデバイスをモジュール提供側に通知する選択通知段階と、前記モジュール提供側が前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を取得し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかの検証を行う検証段階と、前記モジュール提供側が前記検証結果を前記利用者に通

知する通知段階と、

前記検証結果に応じて前記利用者が所望のモジュールを取得する取得段階とを有することを特徴とするモジュール提供方法。

【請求項7】 前記検証段階は、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作しないという検証結果に応じて前記モジュール及び前記取得した情報のうち少なくとも一方を修正し、前記デバイスで正しく動作するモジュールを提供することを特徴とする請求項6記載のモジュール提供方法。

【請求項8】 前記モジュール提供側は、前記モジュール又はデバイスを提供する提供者、前記提供者からの委託を受けた受託者が運営することを特徴とする請求項6又は7記載のモジュール提供方法。

【請求項9】 利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるモジュール提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールの提供を行うモジュール提供方法であって、利用者が前記利用者用端末を操作し、前記モジュール提供サーバに所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択して通知する選択通知段階と、前記モジュール提供サーバが前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかの検証を行う検証段階と、前記モジュール提供サーバが前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知段階と、前記検証結果に応じて前記利用者が所望のモジュールを取得する取得段階とを有することを特徴とするモジュール提供方法。

【請求項10】 前記通知段階は、前記モジュール提供サーバが前記検証結果を電子メールで通知することを特徴とする請求項9記載のモジュール提供方法。

【請求項11】 利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるサービス提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うシステムであって、前記サービス提供サーバは、前記利用者用端末から通知されたモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスに応じて、前記モジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出す情報読出手段と、前記読出した情報を用いて前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかの検証を行う検証手段と、前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知手段とを有することを特徴とするシステム。

【請求項12】 前記モジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報として、各モジュールに対応するソースファイル、各デバイスに関する情報、回路構成に関するライブラリファイル及び設計規約に関する合成条件フ

ファイルを備えたデータベースを更に有することを特徴とする請求項11記載のシステム。

【請求項13】 前記検証手段は、論理シミュレーションを行う論理シミュレーション手段と、配置配線シミュレーションを行う配置配線シミュレーション手段と、機能タイミングシミュレーションを行う機能タイミングシミュレーション手段とを有することを特徴とする請求項11記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法並びにシステムに係り、特にハードウェア記述言語にて記述されたモジュールが所定のデバイスで動作するようにサポートすると共に、所定のデバイスで動作するハードウェア記述言語にて記述されたモジュールを提供するハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法並びにシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばASIC (Application Specific Integrated Circuit), FPGA (Field Programmable Gate Array) 等のIC (Integrated Circuit) 設計には、ハードウェア記述言語としてのVHDL, Verilog-HDL等で記述されたモジュール (例えば、フラッシュメモリコントローラ, JPEGデコーダ等) が利用されている。このようなモジュールは、VHDL, Verilog-HDL等により例えばRTL (Register Transfer Level) のソースファイルとして表される。なお、ソースファイルは、半導体IPと呼ばれることもある。

【0003】 従来、モジュールの使用を所望する利用者 (例えば、回路設計者, IC設計者等) は、図10, 図11のような手順によりソースファイルをIC設計に利用していた。図10は、ソースファイルを利用するASIC設計手順の一例のフローチャートを示す。図11は、ソースファイルを利用するFPGA設計手順の一例のフローチャートを示す。

【0004】 図10中、ステップS101では、モジュールの使用を所望する利用者がそのモジュールに対応するソースファイルを取得する。ソースファイルは、例えばCD-ROM等の記録媒体に記録されて利用者に供給されるか、又はインターネット等のネットワークを介して利用者に供給される。

【0005】 ステップS101に続いてステップS102に進み、利用者は半導体メーカー等から多種類の回路構成に関するライブラリファイル、設計規約に関する合成条件ファイルを取得する。ステップS102に続いてステップS103に進み、利用者はソースファイル及び

ライブラリファイルを合成条件ファイルに従って論理合成する。

【0006】 ステップS103に続いてステップS104に進み、利用者はEWS (Engineering Work Station) 等の論理シミュレータによりソースファイルに基づく論理検証ファイルを作成し、論理値動作の確認を行う。ステップS104に続いてステップS105に進み、利用者はEWS等の配置配線シミュレータにより仮の配置配線ライブラリを作成し、レイアウト、フロアプラン、実現性チェックを行う。

【0007】 ステップS105に続いてステップS106に進み、利用者はEWS等の機能タイミングシミュレータにより遅延情報ライブラリを作成し、遅延計算、クリティカルパスの確認を行う。

【0008】 そして、利用者は作成したネットリストを半導体メーカー等に引き渡すことでステップS107に進む。ステップS107～S108は半導体メーカー等で行う工程であり、チップレイアウト、実配置配線シミュレーション、製造工程が順次行われる。

【0009】 図11は、ソースファイルを利用するFPGA設計手順の一例のフローチャートを示す。なお、図11のフローチャートは図10のフローチャートと一部を除き同様であり、同一部分の説明を一部省略する。

【0010】 図11中、ステップS111～S114は、図10のフローチャートのステップS101～S104と同様である。ステップS115では、利用者がEWS等の配置配線シミュレータにより配置配線ライブラリを作成し、レイアウト、フロアプラン、実現性チェックを行う。

【0011】 ステップS115に続いてステップS116に進み、利用者はEWS等の機能タイミングシミュレータにより遅延情報ライブラリを作成し、遅延計算、クリティカルパスの確認を行う。そして、ステップS116に続いてステップS117に進み、利用者は書込装置等を利用してFPGA内部に含まれるEEPROM或いは外付けされるEEPROM等の不揮発性記憶素子に回路構成のビットデータを書込む工程を行っていた。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、図10, 図11のような従来のIC設計手順では、取得したソースファイルをそのまま使用することができないという問題があった。これは、ASIC, FPGA等のデバイスの内部で回路を構成するカウンタ、デコーダ等の各機能ブロックが、半導体メーカー等のプロセス上の仕様により必要素子数、タイミング等が異なっている為である。

【0013】 したがって、利用者は取得したソースファイル又は合成条件ファイルを使用するデバイスに応じて修正しなければならず、多大な負担が要求されていた。また、利用者が独自の方法で論理合成を行った場合、ソ

ースファイルのサポートが困難となり、責任の分担が不明確になるという問題があった。さらに、FPGAを用いて少量多品種な製品の設計を行う者は、論理合成や論理シミュレーションを行うシステムに多大な投資が必要であった。

【0014】本発明は、上記の点に鑑みなされたもので、利用者の負担を減少すると共に、責任の分担を明確にすることが可能なハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法並びにシステムを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】そこで、上記課題を解決するため、本発明は、ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うサービス提供方法であって、利用者が所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択し、前記選択したモジュール及びデバイスをサービス提供側に通知する選択通知段階と、前記サービス提供側が前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を取得し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかを検証を行う検証段階と、前記サービス提供側が前記検証結果を前記利用者に通知する通知段階とを有することを特徴とする。

【0016】このようなサービス提供方法では、利用者が選択したモジュール及びデバイスがサービス提供側に通知され、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証をサービス提供側で行う。そして、サービス提供側で行われた検証結果が利用者に通知される。

【0017】したがって、利用者はモジュールを入手する前に、モジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認できるので、責任の分担を明確にすることが可能である。また、利用者は、モジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認できるので、無駄なモジュールを購入するリスクを低減することが可能である。

【0018】また、本発明は、前記検証段階が、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作しないという検証結果に応じて前記モジュール及び前記取得した情報のうち少なくとも一方を修正し、前記モジュールを前記デバイスで正しく動作させることを特徴とする。

【0019】このようなサービス提供方法では、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作しないという検証結果に応じて、選択されたモジュールが選択されたデバイスで正しく動作するように、モジュール及び取得した情報をサービス提供側で修正できる。

【0020】したがって、利用者は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを入手することができるので、設計に関する負担が減少される。また、所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを入手することができるので、設計工程を大

幅に短縮することが可能である。

【0021】また、本発明は、前記サービス提供側が、前記モジュール又はデバイスを提供する提供者、前記提供者からの委託を受けた受託者が運営することを特徴とする。

【0022】このようなサービス提供方法では、モジュール又はデバイスを提供する提供者、前記提供者からの委託を受けた受託者がサービス提供側を運営する。提供者又は受託者がサービス提供側を運営することにより、所定のデバイスで正しく動作することが確認されたモジュール又は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを取得する利用者が多くなり、利用者に対するサポート時間を短縮することができる。

【0023】また、本発明は、利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるサービス提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うサービス提供方法であって、利用者が前記利用者用端末を操作し、前記サービス提供サーバに所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択して通知する選択通知段階と、前記サービス提供サーバが前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかを検証を行う検証段階と、前記サービス提供サーバが前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知段階とを有することを特徴とする。

【0024】このようなサービス提供方法では、利用者が選択したモジュール及びデバイスがネットワークを介してサービス提供側に通知され、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証をサービス提供側で行う。そして、検証結果がネットワークを介して利用者に通知される。したがって、利用者はモジュールを入手する前に、そのモジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認できる。

【0025】また、本発明は、前記通知段階が、前記サービス提供サーバが前記検証結果を電子メールで通知することを特徴とする。

【0026】このようなサービス提供方法では、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証結果が電子メールで利用者に通知される。したがって、利用者はサービス提供側に検証が終了したか否かの確認を行う必要がない。

【0027】また、本発明は、ハードウェア記述言語にて記述されたモジュールの提供を行うモジュール提供方法であって、利用者が所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択し、前記選択したモジュール及びデバイスをモジュール提供側に通知する選択通知段階と、前記モジュール提供側が前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を取得し、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく

動作するかを検証を行う検証段階と、前記モジュール提供側が前記検証結果を前記利用者に通知する通知段階と、前記検証結果に応じて前記利用者が所望のモジュールを取得する取得段階とを有することを特徴とする。

【0028】このようなモジュール提供方法では、利用者が選択したモジュール及びデバイスがモジュール提供側に通知され、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証をモジュール提供側で行う。そして、モジュール提供側で行われた検証結果が利用者に通知される。

【0029】したがって、利用者は通知された検証結果を考慮して、例えばモジュールが所定のデバイスで正しく動作することを確認した後でモジュールを入手できる。利用者はモジュールが所定のデバイスで正しく動作することを確認でき、無駄なモジュールを購入するリスクを低減することが可能である。

【0030】また、本発明は、前記検証段階が、前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作しないという検証結果に応じて前記モジュール及び前記取得した情報のうち少なくとも一方を修正し、前記デバイスで正しく動作するモジュールを提供することを特徴とする。

【0031】このようなモジュール提供方法では、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作しないという検証結果に応じて、選択されたモジュールが選択されたデバイスで正しく動作するようにモジュール及び取得した情報をモジュール提供側で修正できる。したがって、利用者は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを入手することができるので、設計に関する負担が減少されると共に、設計工程を大幅に短縮することが可能である。

【0032】また、本発明は、前記モジュール提供側が、前記モジュール又はデバイスを提供する提供者、前記提供者からの委託を受けた受託者が運営することを特徴とする。

【0033】このようなモジュール提供方法では、所定のデバイスで正しく動作することが確認されたモジュール又は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを取得する利用者が多くなる為、利用者側で不具合が発生するモジュールの数が大幅に減少し、モジュール提供側の業務負担を減少することが可能である。

【0034】また、本発明は、利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるモジュール提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールの提供を行うモジュール提供方法であって、利用者が前記利用者用端末を操作し、前記モジュール提供サーバに所望のモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスを選択して通知する選択通知段階と、前記モジュール提供サーバが前記通知されたモジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出し、

前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかを検証を行う検証段階と、前記モジュール提供サーバが前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知段階と、前記検証結果に応じて前記利用者が所望のモジュールを取得する取得段階とを有することを特徴とする。

【0035】このようなモジュール提供方法では、利用者が選択したモジュール及びデバイスがネットワークを介してモジュール提供側に通知され、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証をモジュール提供側で行う。そして、検証結果がネットワークを介して利用者に通知される。したがって、利用者はモジュールを入手する前に、そのモジュールが所定のデバイスで正しく動作することを確認できると共に、所定のデバイスで正しく動作することが確認されたモジュールを入手できる。

【0036】また、本発明は、前記通知段階が、前記モジュール提供サーバが前記検証結果を電子メールで通知することを特徴とする。

【0037】このようなサービス提供方法では、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証結果が電子メールで通知されるので、利用者はモジュール提供側に検証が終了したか否かの確認を行う必要がない。

【0038】また、本発明は、利用者用端末と、前記利用者用端末にネットワークを介して接続されるサービス提供サーバとを用いてハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサポートを行うシステムであって、前記サービス提供サーバは、前記利用者用端末から通知されたモジュール及びそのモジュールを利用するデバイスに応じて、前記モジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報を読出す情報読出手段と、前記読出した情報を用いて前記通知されたモジュールが前記デバイスで正しく動作するかを検証を行う検証手段と、前記検証結果を前記利用者用端末に通知する通知手段とを有することを特徴とする。

【0039】このようなシステムでは、利用者が選択したモジュール及びデバイスが通知され、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかを検証を行う。そして、システムは検証結果を利用者用端末に送信することで利用者に通知する。したがって、利用者はモジュールを入手する前に、そのモジュールが所定のデバイスで正しく動作することを確認できる。

【0040】また、本発明は、前記モジュール及びデバイスを検証する為に必要な情報として、各モジュールに対応するソースファイル、各デバイスに関する情報、回路構成に関するライブラリファイル及び設計規約に関する合成条件ファイルを備えたデータベースを更に有することを特徴とする。

【0041】このようなシステムでは、各モジュールに対応するソースファイル、各デバイスに関する情報、回路構成に関するライブラリファイル及び設計規約に関する合成条件ファイルを備えたデータベースを有することにより、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかの検証を行うことができる。

【0042】また、本発明は、前記検証手段が、論理シミュレーションを行う論理シミュレーション手段と、配置配線シミュレーションを行う配置配線シミュレーション手段と、機能タイミングシミュレーションを行う機能タイミングシミュレーション手段とを有することを特徴とする。

【0043】このようなシステムでは、論理シミュレーションを行う論理シミュレーション手段と、配置配線シミュレーションを行う配置配線シミュレーション手段と、機能タイミングシミュレーションを行う機能タイミングシミュレーション手段とを有することにより、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかの検証を行うことができる。

【0044】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面に基いて説明する。なお、本実施例では、ネットワークの一例としてインターネットを利用する例について説明するが、いかなるネットワークでもよい。

【0045】最初に、図1を参照しつつハードウェア記述言語にて記述されたモジュールのサービス提供方法及びモジュール提供方法を実現するモジュール提供サポートシステムについて説明する。図1は、本発明によるモジュール提供サポートシステムの一実施例の構成図を示す。

【0046】図1のモジュール提供サポートシステム1は、モジュール提供サポート用サーバ11、サポート担当者用端末12、1つ以上の利用者用端末13a~13nが、例えばネットワークとしてのインターネット14を介して接続されている。

【0047】利用者用端末13a~13nは、例えばインターネット14に接続可能な端末であり、インターネット上のモジュール提供サポート用サーバ11等に格納されているWebページを閲覧可能なブラウザ等のソフトウェアを有している。利用者用端末13a~13nは、モジュールを利用する利用者が操作する。

【0048】利用者は、利用者用端末13a~13nをモジュール提供サポート用サーバ11に接続し、所定のモジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認する。また、利用者は利用者用端末13a~13nをモジュール提供サポート用サーバ11に接続し、正しく動作することを確認したモジュールをモジュール提供サポート用サーバ11からダウンロードする。

【0049】サポート担当者用端末12は、モジュールの技術サポート担当者が操作するものであり、ネットワ

ーク14を介してモジュール提供サポート用サーバ11に接続される。技術サポート担当者はサポート担当者用端末12をモジュール提供サポート用サーバ11に接続し、必要に応じて所定のモジュールが所定のデバイスで正しく動作するようにソースファイル、合成条件ファイル等を修正する。

【0050】また、モジュール提供サポート用サーバ11は、例えば非同期通信コントローラ、フラッシュメモリコントローラ等の様に機能別に分類されたモジュールに対応するソースファイルが1つ以上登録されている。モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者用端末13a~13nから供給される各種情報に応じて後述する処理を行い、所定のソースファイルが所定のデバイスで正しく動作するかを利用者用端末13a~13nに通知する。モジュール提供サポート用サーバ11は、論理シミュレーション、配置配線シミュレーション、機能タイミングシミュレーションを行うことができる。

【0051】なお、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者用端末13a~13nから供給される各種情報に応じて後述する処理を行った結果、所定のソースファイルが所定のデバイスで正しく動作しなければ、その旨をサポート担当者用端末12に通知する。さらに、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者用端末13a~13n又はサポート担当者用端末12に電子メールを送付する。

【0052】図2は、モジュール提供サポート用サーバを実現するコンピュータシステムの一実施例の構成図を示す。

【0053】図2において、このコンピュータシステムは、それぞれバスBで相互に接続されている入力装置21と、表示装置22と、ドライブ装置23と、記録媒体24と、補助記憶装置25と、メモリ装置26と、演算処理装置27と、インターフェース装置28と、データベース（以下、DBという）29とを含むように構成される。

【0054】入力装置21は、コンピュータシステムの利用者が操作するキーボード及びマウスなどで構成され、コンピュータシステムに各種操作信号を入力するために用いられる。表示装置22は、コンピュータシステムを操作するのに必要な各種ウインドウやデータ等を表示する。インターフェース装置28は、コンピュータシステムをネットワークとしてのインターネット14に接続する為のインターフェースであり、例えばモデム等で構成される。

【0055】DB29は、本発明によるモジュール提供サポートシステム1で利用する例えばファイルテーブル、対応デバイステーブル、ソースファイル、仕様書ファイル、各種検証ファイル、ライブラリファイル、設計規約ファイル、合成条件ファイル、利用者ファイル、修正履歴ファイル等を格納している。

【0056】なお、ファイルテーブル、対応デバイステーブル、ソースファイル、仕様書ファイル、各種検証ファイル、ライブラリファイル、設計規約ファイル、合成条件ファイル、利用者ファイル、修正履歴ファイルの詳細については後述する。

【0057】モジュール提供サポート用サーバ11が利用するモジュール提供サポートプログラムは、CD-ROM等の記録媒体24によって提供される。モジュール提供サポートプログラムを記録した記録媒体24は、ドライブ装置23にセットされ、プログラムが記録媒体24からドライブ装置23を介して補助記憶装置25にインストールされる。

【0058】補助記憶装置25は、インストールされたモジュール提供サポートプログラムを格納すると共に、必要なファイル、データ等を格納する。メモリ装置26は、コンピュータシステムの起動時に補助記憶装置25からモジュール提供サポートプログラムを読み出し、格納する。演算処理装置27は、メモリ装置26に読み出され格納されたモジュール提供サポートプログラムに従って、モジュール提供サポート用サーバ11に係る処理を実行する。

【0059】図3は、本発明によるモジュール提供サポートシステムの一実施例のフローチャートを示す。図3中、ステップS1では、利用者が例えば利用者用端末13aを操作してモジュール提供サポート用サーバ11にログインする。ログイン処理は、利用者の認証処理が含まれる。

【0060】ステップS1に続いてステップS2に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は図4のようなファイルテーブルから選択可能なモジュールを読み出し、利用者用端末13aの表示画面に選択可能なモジュールをWebページ等で表示する。

【0061】図4は、ファイルテーブルの一例の構成図を示す。ファイルテーブルは、管理番号、モジュール名称、仕様書ファイル名、ソースファイル名、合成条件ファイル名、論理検証ファイル名、配線検証ファイル名、タイミング検証ファイル名等の項目を含む。

【0062】利用者は利用者用端末13aを操作し、利用者用端末13aの表示画面に表示されたモジュールから所望のモジュールを選択する。このとき、選択したモジュールの詳細な仕様を確認する為に、選択したモジュールの仕様書ファイルを利用者用端末13aの表示画面に表示させ、或いは選択したモジュールの仕様書ファイルを利用者用端末13aにダウンロードしてもよい。利用者が選択したモジュールは、利用者用端末13aからモジュール提供サポート用サーバ11に通知される。

【0063】モジュール提供サポート用サーバ11は、通知されたモジュールに対応するデバイスを図5のような対応デバイステーブルから管理番号をキー情報として読み出し、利用者用端末13aの表示画面に選択可能なデ

バイスをWebページ等で表示する。なお、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者用端末13aの表示画面に表示したデバイスのゲート数、利用可能ゲート等の情報を、図6に示すような設計規約ファイルから読み出して利用者用端末13aの表示画面に表示する。

【0064】図5は、対応デバイステーブルの一例の構成図を示す。図6は、設計規約ファイルの一例の構成図を示す。図5の対応デバイステーブルは、管理番号、その管理番号のモジュールに対応するデバイス等の項目を含む。図6の設計規約ファイルは、ファミリー、デバイス名、ゲート数、利用可能ゲート、I/Oピン数、最大消費電力等の項目を含む。

【0065】利用者は利用者用端末13aを操作し、利用者用端末13aの表示画面に表示されたデバイスから所望のデバイスを選択する。利用者が選択したデバイスは、利用者用端末13aからモジュール提供サポート用サーバ11に通知される。

【0066】モジュール提供サポート用サーバ11は、例えば利用者別の作業エリアとして利用者別一時記憶ディレクトリを用意し、利用者の電子メールアドレス等を記載する利用者ファイル、空の修正履歴ファイルを利用者別一時記憶ディレクトリに格納する。利用者用端末13aから通知されたモジュール及びデバイスは、利用者別一時記憶ディレクトリの利用者ファイルに記載される。

【0067】ステップS2に続いてステップS3に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者ファイルに記録されたモジュールに応じてソースファイル及び合成条件ファイルをDB29から読み出し、利用者別一時記憶ディレクトリに格納する。また、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者ファイルに記録されたデバイスに応じて図7のようなライブラリファイルをDB29から読み出し、利用者別一時記憶ディレクトリに格納する。

【0068】図7は、ライブラリファイルの一例の構成図を示す。図7のライブラリファイルは、タイプ、機能、入力端子、出力端子、双方向端子、セル数、スイッチング速度等の項目を含む。

【0069】ステップS3に続いてステップS4に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者別一時記憶ディレクトリに格納されたソースファイル、合成条件ファイル及びライブラリファイルを用いて論理合成処理を行い、論理合成結果をネットリストファイルとして利用者別一時記憶ディレクトリに格納する。

【0070】ステップS4に続いてステップS5に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、ネットリストファイル、各種検証ファイル等を利用して動作検証処理を行う。動作検証処理は、ステップS2で選択したソースファイル及びデバイスについて、ソースファイルがデバイスで正しく動作するかを検証するものである。

なお、動作検証処理の詳細については後述する。

【0071】ステップS5に続いてステップS6に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、ステップS5の動作検証処理結果がOK、言い換えればソースファイルがデバイスで正しく動作するという動作検証結果であったか否かを判定する。動作検証結果がOKであると判定すると（S6においてYES）、ステップS7に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は動作検証結果を利用者別一時記憶ディレクトリの修正履歴ファイルに記載する。なお、動作検証結果がOKでないと判定すると（S6においてNO）、ステップS8に進む。

【0072】ステップS8では、モジュールの技術サポート担当者が利用者別一時記憶ディレクトリのソースファイル及び合成条件ファイルの修正処理を行い、再度ステップS5の動作検証処理に戻る。したがって、ステップS5の動作検証処理結果がOKとなるまでステップS5、S6、S8の処理が繰り返される。なお、ソースファイル及び合成条件ファイルの修正処理の詳細については後述する。

【0073】ステップS7に続いてステップS9に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、利用者別一時記憶ディレクトリの利用者ファイルに含まれる電子メールアドレスに動作検証終了の電子メールを送信する。なお、電子メールには、修正履歴ファイルを添付してもよい。

【0074】ステップS9に続いてステップS10に進み、利用者は電子メールにより動作検証終了を確認する。利用者は利用者用端末13aをモジュール提供サポート用サーバ11に接続し、利用者別一時記憶ディレクトリのソースファイル及び合成条件ファイルをモジュール提供サポート用サーバ11からダウンロードする。モジュール又は合成条件ファイルのダウンロードに課金することも考えられる。

【0075】次に、ステップS5の動作検証処理の詳細について図8のフローチャートを参照しつつ説明する。図8は、動作検証処理の一例のフローチャートを示す。図8中、ステップS21では、モジュール提供サポート用サーバ11がDB29の各種検証ファイルに含まれる論理検証ファイルと利用者別一時記憶ディレクトリに格納されるネットリストとを用いて論理解析処理を行う。

【0076】ステップS21に続いてステップS22に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は論理解析結果がOKであるか否かを判定する。論理解析結果がOKであると判定すると（S22においてYES）、モジュール提供サポート用サーバ11は論理解析結果がOKである旨を利用者別一時記憶ディレクトリの修正履歴ファイルに記載してステップS23に進む。なお、論理解析結果がOKでないと判定すると（S22においてNO）、モジュール提供サポート用サーバ11は、ステップS27に進む。

【0077】ステップS23では、モジュール提供サポート用サーバ11がDB29の各種検証ファイルに含まれる配置配線検証ファイル、利用者別一時記憶ディレクトリに格納されるネットリスト及び設計規約ファイルを用いて物理的格納性解析処理を行う。

【0078】ステップS23に続いてステップS24に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は物理的格納性解析結果がOKであるか否かを判定する。物理的格納性解析結果がOKであると判定すると（S24においてYES）、モジュール提供サポート用サーバ11は物理的格納性解析結果がOKである旨を利用者別一時記憶ディレクトリの修正履歴ファイルに記載してステップS25に進む。なお、物理的格納性解析結果がOKでないと判定すると（S24においてNO）、モジュール提供サポート用サーバ11は、ステップS27に進む。

【0079】ステップS25では、モジュール提供サポート用サーバ11がDB29の各種検証ファイルに含まれる機能タイミング検証ファイル、利用者別一時記憶ディレクトリに格納されるネットリスト、ライブラリファイル及び設計規約ファイルを用いて機能タイミング解析処理を行う。

【0080】ステップS25に続いてステップS26に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は機能タイミング解析結果がOKであるか否かを判定する。機能タイミング解析結果がOKであると判定すると（S26においてYES）、モジュール提供サポート用サーバ11は機能タイミング解析結果がOKである旨を利用者別一時記憶ディレクトリの修正履歴ファイルに記載して処理を終了する。なお、機能タイミング解析結果がOKでないと判定すると（S26においてNO）、モジュール提供サポート用サーバ11は、ステップS27に進む。

【0081】ステップS27では、モジュール提供サポート用サーバ11が解析結果NGを利用者又は技術サポート担当者に電子メール等で通知して処理を終了する。したがって、論理解析処理、物理的格納性解析処理、機能タイミング処理のうち少なくとも一つに解析結果NGが発生すれば、その旨が利用者又は技術サポート担当者に通知される。

【0082】次に、ステップS8の修正処理の詳細について図9のフローチャートを参照しつつ説明する。図9は、修正処理の一例のフローチャートを示す。図9中、ステップS31では、技術サポート担当者が解析結果NGの電子メールを例えばサポート担当者用端末12で受信する。解析結果NGの電子メールには、利用者別一時記憶ディレクトリの利用者ファイル、修正履歴ファイルが添付される。

【0083】ステップS31に続いてステップS32に進み、技術サポート担当者は例えばサポート担当者用端末12を操作してモジュール提供サポート用サーバ11にログインする。そして、技術サポート担当者は利用者

ファイル等に基づき利用者別一時記憶ディレクトリのソースファイル、合成条件ファイルを修正する。

【0084】そして、ステップS32に続いてステップS33に進み、モジュール提供サポート用サーバ11は、技術サポート担当者が行った修正内容を修正履歴ファイルに記載する。

【0085】本実施例では、所定のモジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認した後で、そのモジュールを利用者にダウンロードさせる例について説明したが、所定のモジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認して通知するサービスも考えられる。この場合、図3のステップS10の処理が不要となる。

【0086】また、本実施例では、動作確認後のモジュールを利用者にダウンロードさせる例について説明したが、ネットリストや各種検証ファイル等を利用者にダウンロードさせるサービスも考えられる。

【0087】また、モジュール提供サポート用サーバ11は、モジュール又はデバイスを提供する提供者、モジュール又はデバイスを提供する提供者から委託を受けた受託者が運営してもよい。この場合、所定のデバイスで正しく動作することが確認されたモジュール又は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを取得する利用者が多くなり、モジュール又はデバイスを提供する提供者は利用者に対するサポート時間を短縮することができる。

【0088】また、モジュール提供サポート用サーバ11は、SSL (Secure Sockets Layer)、TLS (Transport Layer Security) 或いは公開暗号鍵等の暗号化プロトコルを用いて送受信するデータを暗号化し、安全にモジュールの取得ができる。

【0089】さらに、モジュール提供サポート用サーバ11の各機能を複数のサーバで分散処理してもよい。他のシステムの課金機能を利用するか、又はモジュール提供サポート用サーバ11に課金機能を追加することによりモジュール又は合成条件ファイルのダウンロードに課金を行うことができる。

【0090】

【発明の効果】上述の如く、本発明によれば、利用者はモジュールを入手する前に、モジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認できるので、責任の分担を明確にすることが可能である。また、利用者は、モジュールが所定のデバイスで正しく動作するかを確認できるので、無駄なモジュールを購入するリスクを低減することが可能である。

【0091】また、本発明によれば、利用者は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを入手することができるので、設計に関する負担が減少される。また、所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを入手することができるので、設計

工程を大幅に短縮することが可能である。

【0092】また、本発明によれば、所定のデバイスで正しく動作することが確認されたモジュール又は所定のデバイスで正しく動作するように修正されたモジュールを取得する利用者が多くなり、利用者に対するサポート時間を短縮することができる。

【0093】また、本発明によれば、選択されたモジュールが選択されたデバイスで動作するかの検証結果を電子メールで利用者に通知できる。したがって、利用者はサービス提供側に検証が終了したか否かの確認を行う必要がない。

【0094】また、本発明によれば、論理合成や論理シミュレーションを行うシステムに多大な投資を行うことなく、安価で安全な論理合成や論理シミュレーションを行うことができる。

【0095】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるモジュール提供サポートシステムの一実施例の構成図である。

【図2】モジュール提供サポート用サーバを実現するコンピュータシステムの一実施例の構成図である。

【図3】本発明によるモジュール提供サポートシステムの一実施例のフローチャートである。

【図4】ファイルテーブルの一例の構成図である。

【図5】対応デバイステーブルの一例の構成図である。

【図6】設計規約ファイルの一例の構成図である。

【図7】ライブラリファイルの一例の構成図である。

【図8】動作検証処理の一例のフローチャートである。

【図9】修正処理の一例のフローチャートである。

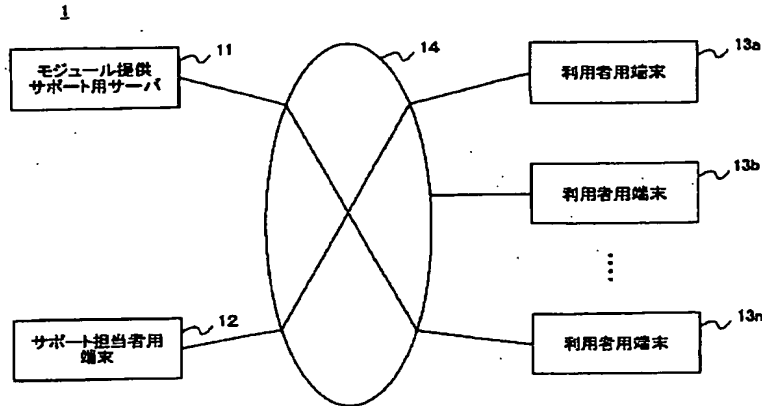
【図10】ソースファイルを利用するASIC設計手順の一例のフローチャートである。

【図11】ソースファイルを利用するFPGA設計手順の一例のフローチャートである。

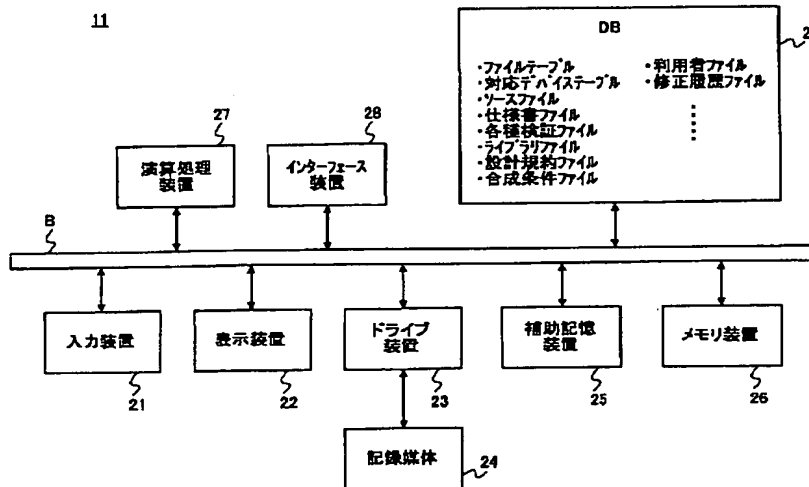
【符号の説明】

- 1 モジュール提供サポートシステム
- 11 モジュール提供サポート用サーバ
- 12 サポート担当者用端末
- 13a~13n 利用者用端末
- 14 インターネット
- 21 入力装置
- 22 表示装置
- 23 ドライブ装置
- 24 記録媒体
- 25 補助記憶装置
- 26 メモリ装置
- 27 演算処理装置
- 28 インターフェース装置
- 29 データベース (DB)
- B バス

【図1】



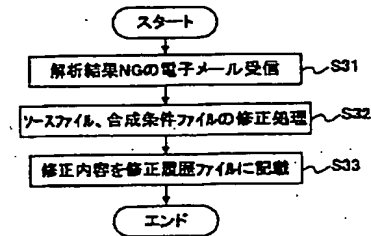
【図2】



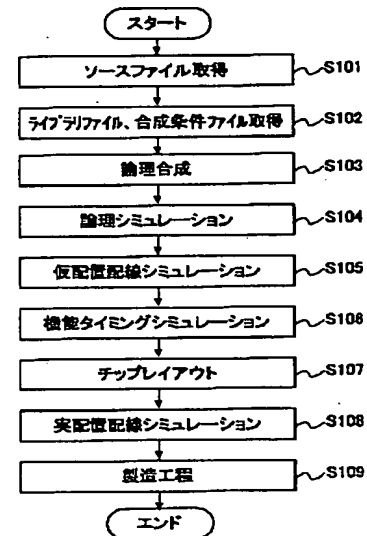
【図4】

管理番号	モジュール名	仕様書ファイル名	ソースファイル名	合成条件ファイル名	論理合成ファイル名	配線検証ファイル名	タイミング検証ファイル名
IP-0001	4チャンネルUART	UART1.PDF	UART1.RTL	UART1.CND	UART1.SDM	UART1.LJM	UART1.DDM
IP-0002	4チャンネルUART	UART2.PDF	UART2.RTL	UART2.CND	UART2.SDM	UART2.LJM	UART2.DDM
IP-0003	7チャンネルUART	UART3.PDF	UART3.RTL	UART3.CND	UART3.SDM	UART3.LJM	UART3.DDM
IP-0004	7チャンネルUART	FMCTL1.PDF	FMCTL1.RTL	FMCTL1.CND	FMCTL1.SDM	FMCTL1.LJM	FMCTL1.DDM
IP-0005	7チャンネルUART	FMCTL2.PDF	FMCTL2.RTL	FMCTL2.CND	FMCTL2.SDM	FMCTL2.LJM	FMCTL2.DDM
IP-0006	7チャンネルUART	FMCTL3.PDF	FMCTL3.RTL	FMCTL3.CND	FMCTL3.SDM	FMCTL3.LJM	FMCTL3.DDM
IP-0007	7チャンネルUART	FMCTL4.PDF	FMCTL4.RTL	FMCTL4.CND	FMCTL4.SDM	FMCTL4.LJM	FMCTL4.DDM
IP-0008	7チャンネルUART	FMCTL5.PDF	FMCTL5.RTL	FMCTL5.CND	FMCTL5.SDM	FMCTL5.LJM	FMCTL5.DDM
IP-0009	7チャンネルUART	FMCTL6.PDF	FMCTL6.RTL	FMCTL6.CND	FMCTL6.SDM	FMCTL6.LJM	FMCTL6.DDM
IP-0010	7チャンネルUART	MMCTL1.PDF	MMCTL1.RTL	MMCTL1.CND	MMCTL1.SDM	MMCTL1.LJM	MMCTL1.DDM

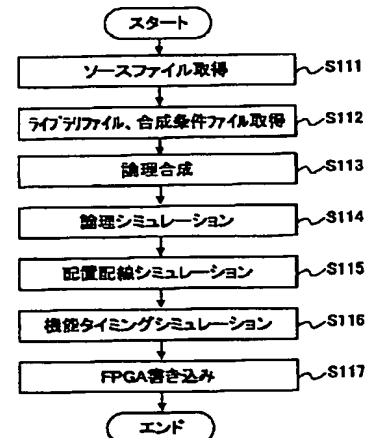
【図9】



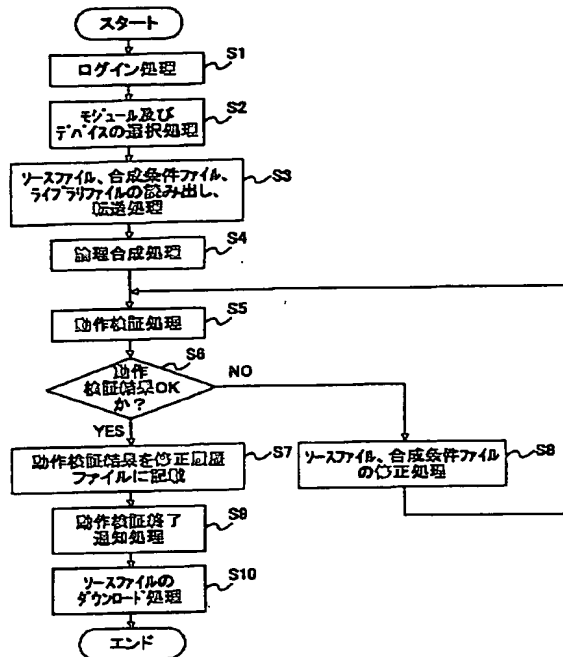
【図10】



【図11】



【圖 6】



カーブ	デバイス名	ゲート口	利用可能ゲート	V0ピン口	最大出力値(μA)
CMOS-1	AAA-120	2200	1400	04	0.62
	AAA-140	4600	2200	04	0.62
CMOS-2	AAA-210	11000	7500	150	0.65
	AAA-220	21000	16000	154	0.68
CMOS-3	BBB-120	2200	1400	04	0.43

【图5】

子母口号	メ-カ-1	メ-カ-2	メ-カ-3
IP-0001	AA-120,AA-140,AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-120,BB-140	CC-120,CC-130
IP-0002	AA-120,AA-160,AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-120,BB-140	CC-120,CC-130
IP-0003	AA-120,AA-140,AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-120,BB-140	CC-120,CC-130
IP-0004	AA-140,AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-140,BB-200,BB-300	CC-240
IP-0005	AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-200,BB-300	CC-240
IP-0006	AA-210,AA-220,AA-240,AA-280	BB-200,BB-300	CC-240
IP-0007	AA-240,AA-280	BB-300	CC-240
IP-0008	AA-240,AA-280	BB-300	CC-240
IP-0009	AA-280	BB-300	
IP-00010	AA-240,AA-280	BB-300	CC-240

【图 7】

タイプ	ロケ	入力ロケ			出力ロケ			双方向ロケ		ロケ	スイッチングロケ			test(ms)		
		Name	Symbol	For-In	Name	Symbol	For-Out	Name	Symbol		In	Out		Min.	Typ.	Max.
B001	I/O Buffer	N01	A	2	N02	Y1	1.5	N01	Y0	0	A	Y0	H-H	1.03	3.05	5.69
		N03	EN	1.2							A	Y0	LL	1.79	2.93	5.30
											EN	Y0	H-Z	0.20	0.65	1.17
											EN	Y0	L-Z	0.4	0.63	1.10
											EN	Y0	Z-H	1.62	2.50	4.55
											EN	Y0	Z-L	1.43	2.33	4.20
											Y0	Y1	H-H	0.60	0.94	1.03
											Y0	Y1	LL	0.42	0.69	1.25
F312	2-input AND	H01	A	0.8	N01	Y	10			2	A	Y	H-H	0.4	0.67	1.21
		H02	B	0.8							A	Y	LL	0.32	0.63	0.98
											B	Y	H-H	0.30	0.6	1.03
											B	Y	LL	0.32	0.50	1.07

【図8】

